

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROYEK BERBASIS PRODUK *SOFTWARE* MENGGUNAKAN SIMULASI *CX-DESIGNER* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN IML DI SMKN 2 SURABAYA

Mochammad Hendra Sahertian

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
mochammad.17050514064@mhs.unesa.ac.id

Bambang Suprianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
bambangsuprianto@unesa.ac.id

Puput Wanarti Rusimamto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
puputwanarti@unesa.ac.id

Endryansyah

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
endryansyah@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran proyek berbasis produk *software* menggunakan simulasi *Cx-Designer* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 2 Surabaya. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *True Experimental Design* dengan rancangan penelitian yang digunakan berbentuk *Two-group posttest only*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TTL yang berjumlah 25 siswa yang sebagai kelas eksperimen dan kelas XI TITL 1 yang berjumlah 25 siswa yang sebagai kelas kontrol di SMKN 2 Surabaya. Berdasarkan hasil validasi perangkat pembelajaran diperoleh nilai rata-rata aspek setiap perangkat sebesar 77,67%, sehingga perangkat pembelajaran cukup layak digunakan. Nilai hasil *posttest* menunjukkan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 70,0 dan rata-rata hasil belajar kelas kontrol 52,0. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan analisis *independent sample t-test*, nilai t_{hitung} sebesar -7,734 dengan taraf signifikansi sebesar 0,000, dan nilai t_{tabel} sebesar 2,01063 dengan taraf signifikansi sebesar 0,050. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh t_{hitung} (-7,734) lebih besar dibandingkan t_{tabel} (2,01063). Dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, pada penelitian ini diputuskan terdapat pengaruh metode pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa pada standar Memahami dan Menerapkan gambar kerja instalasi PLC di SMKN 2 Surabaya.

Kata Kunci: Model pembelajaran proyek, menerapkan gambar instalasi PLC, hasil belajar siswa.

Abstract

This study aims To investigate the influence of products based learning in developing software using *Cx-Designer* simulation to improve student learning outcomes in Installation of Electric Motor subject Installation of the Electric Motor in SMKN 2 Surabaya. True experimental design was used in this research with the design of the research used is in the form of "Two-group posttest only". Subjects in this study were 25 students of XI TTL class that will be used as the experimental class and 25 students of XI TITL 1 class that will be used as the control class in SMKN 2 Surabaya. It is found that the validation of learning obtained the average value of the aspect of each device was 77,67%, It can be concluded that the learning device was quite feasible to use. The data acquisition posttest showed the average learning outcomes of experimental class to 70.0 while the average learning outcomes in the control class 52.0. The average learning outcomes of experimental class was higher than the control class. Based on the analysis of independent sample t-test, the values obtained t_{count} of -7,734 with a significance level of 0.000. While the value of t_{table} by 2,01063 with a significance level equal to 0.050. The calculation of t-test obtained t_{count} (-7,734) was greater than t_{table} (2,01063) therefore, H_0 is rejected and H_1 is accepted. To sum up product based learning could influence the learning outcomes of students on the standart of understanding and applying the working drawings of the installation of the PLC in SMKN 2 Surabaya.

Keyword: Project based learning, the application of PLC image installation, student learning outcomes.

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman di dunia pendidikan terus maju, menuntut masyarakat meningkatkan pendidikan sejalan dengan kemajuan zaman, sehingga banyak tuntutan untuk mengubah pola pikir guru menjadi lebih modern dan fleksibel. Pola pikir yang dimiliki guru seharusnya dapat bersaing di era globalisasi untuk membentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Pemerintah telah membaharui beberapa aspek di dunia pendidikan yaitu aspek kurikulum, media pendidikan, dan kegiatan pembelajaran.

Proses pembelajaran adalah suatu pengalaman siswa disekolah sebagai upaya pemerintah untuk membentuk karakter dan meningkatkan pengetahuan siswa. Sekolah juga menjadi pusat interaksi antara guru dengan siswa dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan serta penanaman sikap sosial. Akan tetapi hal tersebut berhenti karena pandemi sehingga sekolah ditutup dan pembelajaran dilakukan secara daring.

Kebijakan pemerintah dengan melakukan penutupan seluruh lembaga pendidikan sebagai langkah mencegah penularan *Corona Virus Disease 2019 (Covid-19)*. Penutupan lembaga pendidikan tersebut kemudian berakibat pada kebijakan belajar dari rumah, mengajar dari rumah, atau bekerja dari rumah. Semuanya serba dirumahkan, secara otomatis penggunaan media atau ruangan akan berganti dari *offline* menuju ke serba *online* (Muzawir Saleh, 2020).

SMKN 2 Surabaya merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang telah beradaptasi dengan kondisi pandemi *Covid-19* dengan menerapkan kebijakan pemerintah pembelajaran secara *online*. Berdasarkan pengamatan penulis selama melakukan praktek mengajar PLP (Pengenalan Lingkungan Pembelajaran) khususnya untuk mata diklat produktif masih menggunakan metode pembelajaran konvensional (ceramah dan diskusi). Penggunaan metode pembelajaran konvensional pada masa pandemi *Covid-19* mengakibatkan siswa kurang termotivasi pada kegiatan mata diklat produktif yang memuat kegiatan praktikum.

Salah satu metode pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mata diklat produktif, adalah pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Pembelajaran berbasis proyek akan menuntut siswa berkolaborasi dalam tim. Ketika siswa belajar dalam tim, siswa dapat melatih keterampilan, dan menemukan konsep tentang hal-hal baru yang akan dikerjakan. Proyek yang nantinya akan dikerjakan secara individu atau kelompok dengan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu, untuk menghasilkan sebuah produk.

Instalasi motor listrik (IML) merupakan cabang ilmu pengetahuan kejuruan yang memerlukan pemahaman praktik dan tidak hanya teoritis. Menurut silabus SMKN 2 Surabaya standar kompetensi IML memberikan pembelajaran sistem kontrol mekanik pada kelas XI, salah satunya menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Apabila pembelajaran tersebut dilakukan menggunakan cara konvensional siswa kurang memahami materi yang diberikan dan keterampilan siswa pun cenderung berkurang.

Pada mata pelajaran PLC standar yang digunakan praktikum pada SMK adalah PLC Omron, merk ini tidak hanya dikenal bagus tetapi juga pemrogramannya mudah dipahami, dalam memprogram PLC Omron biasanya menggunakan *software* pendukung yaitu *Cx-Programmer*, *software* ini mempunyai kelebihan salah satunya dapat digunakan sebagai simulasi program yang telah dibuat meskipun tidak dengan *hardware* PLC secara langsung.

Pada *software Cx-Programmer* terdapat *include software Cx-Designer*, *software* ini masih belum banyak dikenal dalam penggunaannya, *software* ini hampir sama dengan *Cx-Programmer* hanya saja berguna untuk memvisualisasikan program yang sebelumnya telah dibuat pada *Cx-Programmer*. Salah satu kelebihan *software Cx-Designer* dapat melakukan simulasi tanpa harus menggunakan alat atau trainer secara *Real Plan*.

Pembelajaran berbasis produk secara daring pada mata diklat produktif lebih efektif jika siswa dibimbing untuk mengerjakan suatu produk. Produk yang dikerjakan adalah suatu output yang dihasilkan siswa setelah pembelajaran daring bersama guru menggunakan *software* simulasi. Pembelajaran dilakukan dengan cara siswa diminta untuk mengerjakan suatu proyek sederhana.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Mukh. Farid, J.A Pramukantoro (2013) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Teknik Digital di SMKN 2 Surabaya”, menunjukkan hasil perhitungan data rata-rata *posttest* hasil belajar kelas eksperimen 74,88 sedangkan rata-rata hasil belajar kelas kontrol 57,14. Sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu: “Bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis produk *software* menggunakan simulasi *Cx-Designer* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 2 Surabaya?.”

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis produk yang menghasilkan *software* menggunakan simulasi *Cx-Designer* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 2 Surabaya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *True Experimental Design*, dikarenakan metode ini dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya penelitian. *True experimental* mempunyai ciri bahwa, sampel yang digunakan dalam kelompok eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara *random* (Sugiyono, 2010:76). Desain yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *Two-group posttest only* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian *Two-group posttest only*

Kelompok	Treatment	Posttest
Kontrol	X ₁	O ₁
Eksperimen	X ₂	O ₂

Keterangan:

X₁ = Perlakuan model pembelajaran secara konvensional

X₂ = Perlakuan model pembelajaran proyek

O₁ = Hasil *posttest* pembelajaran kelas kontrol

O₂ = Hasil *posttest* pembelajaran kelas eksperimen

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TTL berjumlah 25 siswa sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang dipengaruhi menggunakan metode pembelajaran berbasis proyek dan XI TTL 1 yang berjumlah 25 siswa sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang dipengaruhi metode pembelajaran konvensional. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020-2021 khususnya mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan materi pokok memahami dan menerapkan gambar kerja instalasi PLC. Kriteria objek penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- Siswa SMKN 2 Surabaya
- Kelas XI
- Jurusan teknik instalasi tenaga listrik
- Berada dalam pembelajaran semester genap

Instrumen penelitian yang digunakan sebagai pengambilan data pada penelitian ini adalah :

- Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Instrumen validasi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kualitas dan kelayakan perangkat pembelajaran sebelum digunakan sebagai penelitian. Validasi dilakukan oleh validator ahli media atau materi dengan mengisi lembar validasi yang terdiri dari

beberapa kategori penilaian untuk setiap perangkat pembelajaran. Perangkat Pembelajaran dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan buku ajar atau Lembar Kerja Siswa (LKS). Berikut kriteria penilaian hasil validasi menggunakan skala *Likert*.

Tabel 2. Kriteria penilaian hasil validasi

Bobot nilai	Kriteria	Hasil rating prosentase
1.	Sangat tidak layak	20%-35%
2.	Tidak layak	36%-50%
3.	Cukup layak	51%-65%
4.	Layak	66%-85%
5.	Sangat layak	85%-100%

(Riduwan, 2006)

Menentukan nilai validator adalah jumlah validator, n jumlah kriteria penilaian p bobot maksimal penilaian kualitatif.

$$\Sigma \text{ nilai tertinggi validator} = n \times p$$

Keteranganx:

n = Jumlah validator

p = Bobot maksimal nilai kualitatif (Riduwan, 2011:14)

- Lembar soal *posttest*

Lembar soal *posttest* yang telah disusun oleh peneliti sebelumnya dan telah dilakukan validasi oleh seorang ahli. Butir soal mengacu pada indikator yang harus dicapai siswa pada kegiatan pembelajaran. Lembar soal *posttest* digunakan untuk memperoleh data mengenai motivasi belajar siswa kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

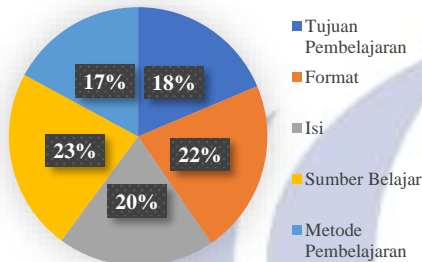
Analisis data diperlukan untuk melakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya sebuah butir soal dan uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui keandalan suatu butir soal yang digunakan sebagai alat pengumpulan data.

Analisis hasil belajar dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian populasi data adalah sama atau tidak (Priyatno, 2013: 45). Uji-t yang digunakan adalah uji-t dua pihak atau *independent sample t-test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Analisis butir soal dan analisis data dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS Versi 22.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian validasi perangkat pembelajaran RPP, bahan ajar, dan butir soal *posttest* dilakukan oleh tiga orang ahli, yaitu: 2 Dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 1 guru SMKN 2 Surabaya. Hasil penilaian validasi akan disajikan di bawah ini.

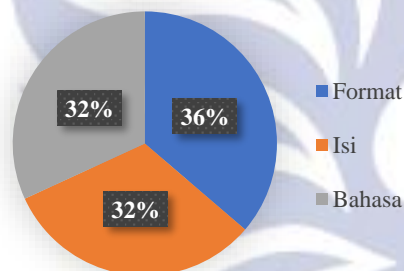
1. Hasil validasi RPP disajikan dalam Gambar 1. sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil validasi RPP

Hasil validasi RPP diperoleh berdasarkan rata-rata nilai keseluruhan sebesar 81,02 % sehingga dapat dikategorikan layak untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran pada standar kompetensi Instalasi Motor Listrik di SMKN 2 Surabaya.

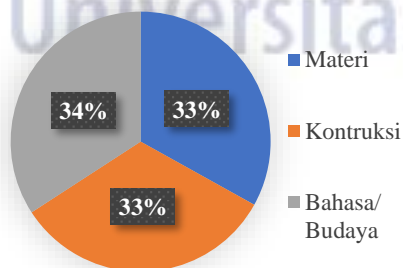
2. Hasil validasi LKS disajikan dalam Gambar 2. sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil validasi Bahan Ajar dan LKS

Hasil validasi Bahan Ajar dan LKS diperoleh berdasarkan rata-rata nilai dari validator keseluruhan sebesar 75,4 % sehingga dapat dikategorikan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada standart kompetensi Instalasi Motor Listrik PLC di SMKN 2 Surabaya.

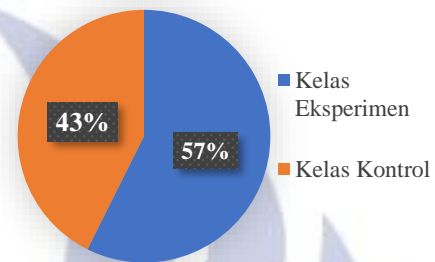
3. Hasil validasi *posttest* disajikan dalam Gambar 3. sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil validasi evaluasi soal *posttest*

Hasil validasi butir soal *posttest* diperoleh berdasarkan rata-rata nilai validator secara keseluruhan adalah 75,38 % dan dapat dikategorikan layak untuk digunakan sebagai media pengumpulan data pada standar kompetensi Instalasi Motor Listrik di SMKN 2 Surabaya.

4. Hasil belajar siswa yang dianalisis adalah *posttest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4, berikut ini:



Gambar 4. Rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

Berdasarkan data hasil uji empiris diperoleh hasil belajar kelas kontrol dengan rata-rata 52% dan hasil belajar kelas eksperimen dengan rata-rata 70%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran proyek mendapatkan respon positif karena pada perolehan hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari pada hasil belajar kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Setelah dilakukan validasi perangkat pembelajaran selanjutnya uji coba butir soal *posttest*, pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas butir soal yang digunakan sebagai alat pengumpul data. Uji butir soal diberikan kepada 25 siswa kelas XI TITL 1 dan 25 siswa kelas XI TTL yang telah dipilih secara *random* (Sugiyono, 2010: 76).

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui valid tidaknya butir soal dalam pengumpulan data dengan rumus korelasi *bivariate person*. Butir soal dalam uji validitas dikatakan valid apabila perolehan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$ (5%). Sebaliknya, butir soal dikatakan tidak valid apabila nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$ dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$ (5%).

Tabel 3. Hasil uji validitas angket data *posttest* siswa

No. Butir soal	r_{hitung}	$r_{tabel \text{ sig. } 0,05 (5\%)}$	Keterangan
1.	0,804	0,279	Valid
2.	0,804	0,279	Valid
3.	0,286	0,279	Valid
4.	0,028	0,279	Tidak Valid
5.	0,429	0,279	Valid
6.	0,430	0,279	Valid
7.	0,429	0,279	Valid
8.	0,212	0,279	Tidak Valid

No. soal	r_{hitung}	r_{tabel} 0,05 (5%)	sig.	Keterangan
9.	0,484	0,279		Valid
10.	0,484	0,279		Valid
11.	0,484	0,279		Valid
12.	0,199	0,279		Tidak Valid
13.	0,492	0,279		Valid
14.	0,840	0,279		Valid
15.	0,492	0,279		Valid
16.	0,492	0,279		Valid
17.	0,207	0,279		Tidak Valid
18.	0,283	0,279		Valid
19.	0,295	0,279		Valid
20.	0,805	0,279		Valid

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada Tabel 3. diketahui 16 butir soal dinyatakan valid karena memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan 4 diantaranya dinyatakan tidak valid karena memiliki nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$. Sehingga perlu adanya revisi dan pengujian secara ulang untuk butir soal yang dinyatakan tidak valid.

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui keandalan sebuah butir soal sebuah penelitian. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Cronbach's alpha*, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Instrumen dapat dikatakan reliabel jika nilai $\alpha > r_{tabel}$ (0,279).

Tabel 4. Hasil uji reliabilitas angket data *posttest* siswa

Cronbach's Alpha	N of Items
.808	20

Hasil uji reliabilitas diperoleh nilai koefisien reliabilitas butir soal *posttest* sebesar 0,808 lebih besar dari pada nilai r_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal dalam penelitian tersebut reliabel atau memiliki keandalan, sehingga dapat digunakan sebagai instrumen pengukuran tes pada penelitian ini.

Setelah dilakukan uji empiris maka diperoleh data skor *posttest* dapat dilihat pada Tabel 5. berikut:

Tabel 5. Hasil perolehan data skor *posttest*

No.	Nilai Kognitif <i>Posttest</i>	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1.	55	75
2.	50	80
3.	50	75
4.	45	65
5.	45	70
6.	55	65
7.	55	80
8.	35	65
9.	50	60
10.	45	65
11.	40	80
12.	65	70
13.	65	70
14.	55	60
15.	65	70
16.	55	75
17.	65	80

No.	Nilai Kognitif <i>Posttest</i>	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
18.	55	75
19.	40	60
20.	40	65
21.	60	80
22.	55	60
23.	50	70
24.	70	60
25.	35	75
Rata-rata	52,00	70,00

Hasil *posttest* yang terdapat pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki nilai tertinggi 70 dengan nilai terendah 35, dan rata-rata nilai kelas kontrol sebesar 52. Kelas eksperimen memiliki nilai tertinggi 80 dengan nilai terendah 60, dan rata-rata nilai kelas eksperimen adalah 70. Data hasil *posttest* yang diperoleh adalah data kuantitatif, sehingga analisis dilakukan menggunakan statistik parametrik. Hasil *posttest* model pembelajaran konvensional dan pembelajaran proyek dalam penelitian ini dipaparkan menggunakan statistik deskriptif. Di bawah ini merupakan pemaparan deskripsi data model pembelajaran konvensional dan pembelajaran proyek pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi data

Statistics		Posttest	
		Posttest Kelas Kontrol (Konvensional)	Posttest Kelas Eksperimen (PjBL)
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		52.00	70.00
Std. Error of Mean		1.958	1.443
Median		55.00	70.00
Mode		55	60 ^a
Std. Deviation		9.789	7.217
Variance		95.833	52.083
Range		35	20
Minimum		35	60
Maximum		70	80
Percentiles	25	45.00	65.00
	50	55.00	70.00
	75	57.50	75.00

Analisis data selanjutnya menggunakan aplikasi SPSS Versi 22.0. Uji statistik yang dilakukan sebelum uji-t sampel berhubungan adalah uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Berikut adalah hasil uji normalitas yang telah dilakukan pada Tabel 7. berikut:

Tabel 7. Hasil uji Normalitas *posttest*

Tests of Normality		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Posttest Kelas Kontrol	.149	25	.159	.924	25	.064
	Posttest Kelas Eksperimen	.156	25	.120	.893	25	.013

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan rumus *kolmogorov-smirnov* diketahui nilai signifikansi *posttest* kelas kontrol 0,159, kemudian nilai signifikansi *posttest* pembelajaran proyek 0,120. Kesimpulannya nilai signifikansi pada uji normalitas lebih besar ($>$) 0,05, sehingga diputuskan sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui data yang diambil berasal dari variansi hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen bersifat homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan cara membandingkan data antara dua kelas tersebut. Hasil analisis uji homogenitas disajikan pada Tabel 8, sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil uji Homogenitas *posttest*

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Based on Mean	1.481	1	48	.230
	Based on Median	.975	1	48	.328
	Based on Median and with adjusted df	.975	1	40.815	.329
	Based on trimmed mean	1.463	1	48	.232

Hasil uji homogenitas yang dilakukan menggunakan rumus *Levene statistic* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,230, nilai tersebut lebih besar ($>$) dari 0,05. Dapat dinyatakan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas yang telah dilakukan menunjukkan hasil data yang terdistribusi normal dan homogen, sehingga data yang diperoleh dapat dilanjutkan pada tahap pengujian hipotesis.

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui perbedaan dua sampel yang tidak berpasangan, menggunakan uji *independent sample t-test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan hasil belajar karena pengaruh kedua model pembelajaran tersebut. Uji ini juga digunakan untuk menentukan model pembelajaran yang lebih efektif digunakan pada materi menerapkan gambar kerja PLC berdasarkan hasil pengujian. Hasil analisis uji *independent sample t-test* terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji-t *posttest*

Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Lower	Upper
Hasil Belajar Siswa	Equal variances assumed	1.473	.230	-7.734	48	.000	-22.67	-1.321
	Equal variances not assumed			-7.734	45	.000	-22.68	-1.314

Berdasarkan hasil analisis uji *independent sample t-test* pada Tabel 8. Dengan menggunakan rumus *Levene's test for equality of variances* diketahui nilai t_{hitung} yaitu -7,734 dan taraf signifikansi 0,000. Nilai t_{tabel} yang digunakan pada penelitian ini yaitu 2,01063 dan taraf signifikansi sebesar 0,050. Dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} (-7,734) lebih besar dari pada t_{tabel} (2,01063) dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak adanya perbedaan hasil belajar siswa mata pelajaran IML sesudah menggunakan model pembelajaran pembelajaran proyek dibandingkan model pembelajaran konvensional dikelas XI TITL di SMKN 2 Surabaya.

H_1 : Adanya perbedaan hasil belajar siswa mata pelajaran IML sesudah menggunakan model pembelajaran pembelajaran proyek dibandingkan model pembelajaran konvensional dikelas XI TITL di SMKN 2 Surabaya.

Keputusan pada penelitian ini H_1 diterima dan H_0 ditolak, sehingga dinyatakan terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang dipengaruhi model pembelajaran proyek dengan kelas kontrol yang dipengaruhi model pembelajaran konvensional.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Hasil uji *Independent Sample T-Test* (uji-t) diketahui nilai t_{hitung} sebesar (-7,734) dengan nilai t_{tabel} sebesar 2,01063 dan $df=48$, sehingga dinyatakan terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen (pembelajaran berbasis proyek) dengan kelompok kontrol (pembelajaran konvensional). Keputusan terhadap hipotesis yang diajukan yaitu H_0 ditolak dan H_1 diterima, pembelajaran berbasis proyek memberi pengaruh yang baik terhadap hasil belajar siswa khususnya pada standar kompetensi Memahami dan Menerapkan gambar kerja instalasi PLC

di SMKN 2 Surabaya; (2) Rata-rata hasil belajar kelas XI TTL (kelas eksperimen) sebesar (70,00) dan kelas XI TITL 1 (kelas kontrol) sebesar (52,00). Rata-rata hasil belajar kelas XI TTL sebagai kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas XI TITL 1 sebagai kelas kontrol, sehingga model pembelajaran proyek lebih efektif meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TITL di SMKN 2 Surabaya.

Saran

Saran dari peneliti sekaligus penulis artikel ilmiah ini diantara lain: (1) model pembelajaran proyek dengan simulasi *Cx-Designer* dapat digunakan sebagai referensi model pembelajaran selama daring pada mata diklat produktif; (2) hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *software* simulasi mampu mewujudkan antusias belajar yang tinggi pada siswa, sehingga *software* simulasi dapat digunakan guru sebagai media pembelajaran; (3) antusias dan hasil belajar siswa dapat meningkat lagi apabila guru menggunakan *software* simulasi dengan fitur terbaru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ilmiah ini berhasil ditulis karena dukungan banyak pihak. Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas dukungan berupa do'a, finansial, moral, fasilitas, dan bimbingan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari banyak kekurangan pada artikel ilmiah ini, sehingga penulis memerlukan saran dan kritik yang membangun supaya menjadi lebih lagi. Penulis juga menyampaikan syukur yang sebesar-besarnya kepada: (1) Allah SWT, atas limpahan rahmat dan rezeki penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini; (2) segenap keluarga yang senantiasa memberi dukungan moral dan finansial sampai penulis menyelesaikan artikel ilmiah ini; (3) Prof. Dr. Bambang Suprianto, M.T. yang senantiasa sabar memberikan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, P. R. (2019). Pengenalan *e-learning*. Skripsi. Jakarta : Universitas Mercu Buana.
- Amri, Sofan. (2013). Pengembangan dan model pembelajaran dalam kurikulum 2013. Jakarta: PT. Prestasi Pustakakarya.
- Brigid J. S. Barron. (1998). Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem and Project-Based Learning. Jurnal Ilmu Pembelajaran. Taylor & Francis, Ltd. Vol. 7 (3/4). <http://www.jstor.org/stable/1466789>.
- Kemendikbud. (2014). Konsep dan implementasi kurikulum 2013. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lestari, I. & Raja J. (2019). Komparasi model pembelajaran problem based learning dan *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi perangkat keras jaringan internet kelas IX SMP Negeri 5 Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. Efektor 6 (2), 127 – 135.
- Mujiono A. (2015). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 7 Surabaya. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro 04 (02), 359-365.
- Pramukantoro, M. F. (2013). Pengaruh penerapan pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa pada standar kompetensi menerapkan dasar-dasar teknik digital di SMKN 2 Surabaya. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro 02 (02), 737-743.
- Pratama, H. & Ihtiari P. (2016). Pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga mikrohidro terhadap kemampuan berpikir kritis. Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA). Vol 6 (2), 44-50.
- Priyatno, D. (2013). Mandiri belajar analisis data dengan SPSS. Yogyakarta: Mediakom.
- Riduwan. (2006). Dasar-dasar Statistika. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2011). Skala Pengukuran variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2012). Model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sanjaya, W. (2011). Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Saleh, A. M. (2020). Problematika kebijakan pendidikan di tengah pandemi dan dampaknya terhadap proses pembelajaran di Indonesia. Jurnal Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Sudjana .(2005). Metoda statistika. Tarsito. Bandung.
- Sudjana, N. (2011). Penilaian hasil proses belajar mengajar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. Rajawali. Jakarta.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian kualitatif dan kuantitatif R&D. Bandung: Alfabeta.
- Santyasa, I. W. & Sukadi. (2009). Model-model pembelajaran inovatif. UNDIKSHA. Singaraja.
- Thomas. J.W. & Michaelson. A. (1999). *Project-Based Learning*: A Handbook for Middle and High School Teachers.